

## DƏNLİ YEMLƏRİN HAZIRLANMASINDA EKSPERİMENTAL MİKRONİZATORUN TEXNOLOJİ-KONSTRUKTİV PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI

N.X.MƏMMƏDOV  
AKTN "Aqromexanika" ET İnstitutu

*Məqalədə dənli yemlər və onların hazırlanmasında istifadə olunan qurğu və avadanlıqların təkmilləşmə xüsusiyyətləri qeyd olunur. Burada tədqiq edilən və işlənib hazırlanmış eksperimental qurğunun laboratoriya sınağı aparılmış və asılılıq qrafikləri qurulmuşdur. Eksperimental tədqiqatlarla kvars şüşə və metal şüaqaytaran –örtük arasındakı araboşluğundan dənin keçmə vaxtı arasındakı asılılıq müəyyən edilmişdir. Tədqiqat obyektı olaraq buğda, arpa, vələmir götürülmüşdür. Burada mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanma lampasının yerləşmə məsafəsindən asılı olaraq 50 dənin dağılma qüvvəsi öz əksini tapmışdır. Kvars silindrin qalınlığının furaj dəninin mikronizasiyasına tədqiqi göstərir ki, kvars şüşə qalınlığı dəyişdikcə istiliklə işləmə effekti və eləcə də dənin dağılma qüvvəsi dəyişir. Burada kvars şüşənin qalınlığı 4 mm olduqda İQ şüaların dəndə qeyri bərabər paylanması müşahidə olunmuşdur. Kvars şüşənin 6 mm qalınlığında istiliklə işlənmə qalınlığın 8 mm olan variantına nəzərən daha stabil cərəyan etmişdir. Kvars şüşənin qalınlığı 8 mm olduqda dənin mikronizasiyası üçün daha çox vaxt tələb olunur ki, bu da əlavə enerji sərfinə səbəb olur.*

*Açar sözlər:* yem, dənli, bitkilər, yemin hazırlanması, furaj dənli, infraqırmızı şüa, istiliklə işlənmə, mikronizasiya

Əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatında heyvandarlıq məhsullarının xüsusi çəkisi vardır. Heyvandarlıq məhsullarının istehsalında qüvvəli-qarışıq yemlər xüsusilə dənli bitkilər başlıca rol oynayır. Dənli bitkər - bitkiçiliyin və eləcə də bütövlükdə kənd təsərrüfatının zəruri məhsulları olmaqla insanların qidasının, məhsuldar heyvandarlığın və quşçuluğun inkişafının əsasını təşkil edir. Dənli bitkilərin istehsalının artırılması kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas məsələlərdən biri olmaqla, ölkə əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təminatında əsas strateji sahədir. Dənli bitkilər içərisində isə furaj dənli yüksək qidalılığa malik olmaq onun düzgün hazırlanması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün dənli mikronizasiya edən müxtəli qurğular mövcuddur. Belə ki, şüalandırma kamerası, infraqırmızı şüalandırıcılar, şüaqaytarıcı, lentalı konveyer, karkas çərçivə, yükləyici bunker, sorucu və basqılı ventilyatorlardan ibarət dənli mikronizasiya edən qurğu [1] məlumdur. Burada konveyer ilə şüalandırma kamerası arasındakı ara boşluğundan enerji ikisinin olması, sorucu və basqılı ventilyatorlardan istifadə edilməsi şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə olunmasına imkan vermir.

Dənli mikronizasiya edən digər qurğu [2] karkas çərçivə, rəflər, iki CBÇ generatoru, infraqırmızı şüalandırıcı, kvars şüşə divarlı boru, yükləyici, çıxış dəşiyi, boşqablı çıxış dozatoru, gövdəyə və qəbul bunkerinə malikdir.

Bu qurğuda iki ədəd CBÇ generatorundan və bir infraqırmızı şüalandırıcıdan istifadə edilməsi onu enerjitutumlu edir, şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə edilmir.

Qeyd olunan qurğulara mahiyyətə yaxın olan dənli mikronizasiya edən qurğu [3] gövdə, yükləyici bunker, şüalandırma kamerası, infraqırmızı şüalandırıcı, daxili kvars şüşə silindr, xarici silindr, bunlar arasındakı dən hərəkət edən boşluq, çıxış dəşiyi, diskli çıxış dozatoru və işlənmiş dən bunkerinə malikdir. Bu qurğuda infraqırmızı şüalandırıcılar qurğunun mərkəzindəki kvars şüşəli silindrin içərisində biri silindrə perpendikulyar vəziyyətdə, digəri isə ona çalçarpaz maili vəziyyətdə yerləşdiyinə görə mikronizasiya prosesində şüalanma istiliyindən səmərəli istifadə oluna bilmir. Odur ki, analitik icmal və axtarış xarakterli nəzəri tədqiqatlar nəticəsində formalaşmış işçi hipotezə əsaslanan texnoloji prosesin, konstruktiv-kinematik parametrlərin real iş şəraitinin yoxlanması məqsədilə eksperimental mikronizator tədqiq edilərək işlənib hazırlanmışdır [4, 5].

Eksperimental qurğunun işinin tədqiqi məqsədilə furaj dəninin mikronizasiya səviyyəsinin öyrənilməsi üzrə laboratoriya tədqiqatlarının nəticiləri cədvəldə verilmişdir. Burada mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanma lampasının yerləşmə məsafəsindən asılı olaraq 50 dənin dağılma qüvvəsi öz əksini tapmışdır. Cədvəldən görünür ki, mikronizasiya olunmamış 50 dənli dağıdan qüvvə 702,34 N-a bərabərdir. İQ şüalanma lampası 0,1 m məsafədə olduqda və dən 10 san mikronizasiya olunduqda dağıdıcı qüvvə 688,38 N təşkil edir. Məsafə 0,04 m olduqda isə dağıdıcı qüvvə 621,35 N edir.

**Cədvəl**  
**Mikronizasiya vaxtından və İQ şüalanadırma**  
**lampasının obyektədən aralı yerləşmə məsafəsindən asılı**  
**olaraq 50 dənədən dağıdan qüvvənin dəyişməsi**

Material - Buğda							
Vaxt, <i>t</i> , san	Lampanın yerləşmə məsafəsi, m						
	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04
	Dağıdıcı qüvvə, N						
0	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34	702,34
10	688,38	680,69	678,49	673,01	647,72	631,24	621,35
15	673,00	669,71	658,71	644,42	623,54	609,26	563,12
20	640,03	633,43	624,64	602,66	587,28	551,01	537,82
25	637,83	618,05	607,06	572,98	523,53	514,74	516,94
30	587,28	575,19	563,11	552,11	502,65	423,52	394,95
35	579,58	553,21	544,42	523,53	427,92	398,25	315,82
40	572,97	542,22	526,83	505,95	357,59	350,98	269,67
45	527,93	525,73	497,16	424,62	267,47	255,38	218,01
50	375,17	369,67	359,78	352,09	193,83	192,74	171,85
55	349,89	345,51	336,71	330,11	-	-	-
60	308,13	302,64	291,65	276,26	-	-	-
65	281,75	278,46	272,96	265,27	-	-	-
70	229,00	226,81	223,51	193,83	-	-	-
75	211,42	218,02	214,72	-	-	-	-
80	188,34	181,75	179,55	-	-	-	-

Burada tünd xətlə haşiyəyə alınmış zona dənin kifayət qədər mikronizasiya olunma səviyyəsinə uyğundur.

Mikronizasiya olunma vaxtı artdıqca buğdanı dağıdan qüvvə azalır. Belə ki, 50 san ərzində işlənmiş buğdanın dağılmasına 375,17 N qüvvə lazım gəlmişdir. Bu zaman lampanın obyektədən məsafəsi 0,1 m təşkil etmişdir. Məsafə 0,04 m olduqda isə 171,85 N qüvvə lazım gəlmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, lampa ilə obyekt arasındakı məsafə 0,1; 0,09; 0,08 və 0,07 m olduqda buğda dənələrinin işlənməsinə 50...55 san vaxt tələb olunur. Məsafə 0,06; 0,05 və 0,04 m olduqda isə müvafiq olaraq 40, 35 və 30 san vaxt kifayət edir.

Buğda dənisi ilə aparılmış eksperiment nəticəsində qrafiki asılılıq (şəkl.1) qurulmuşdur.

Alınmış qrafiki asılılıq aşağıdakı empirik düsturla ifadə olunur:

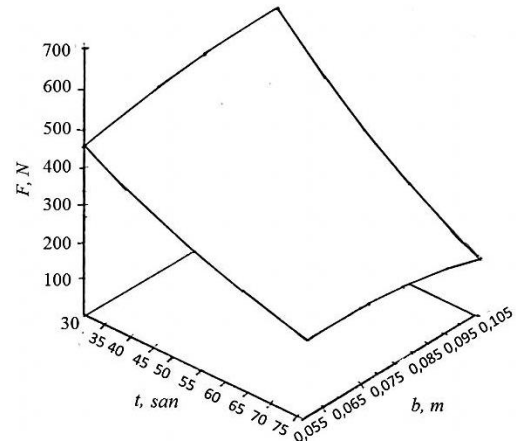
$$F = 139,9326 - 4,3221t + 12374,6883b + 0,0402t^2 - 103,6729tb - 33044,1667b^2, \quad (1)$$

burada *b* - İQ şüalandırma lampasının obyektədən olan məsafəsi, m;

*t* - dənin mikronizasiya olunma vaxtı, san.

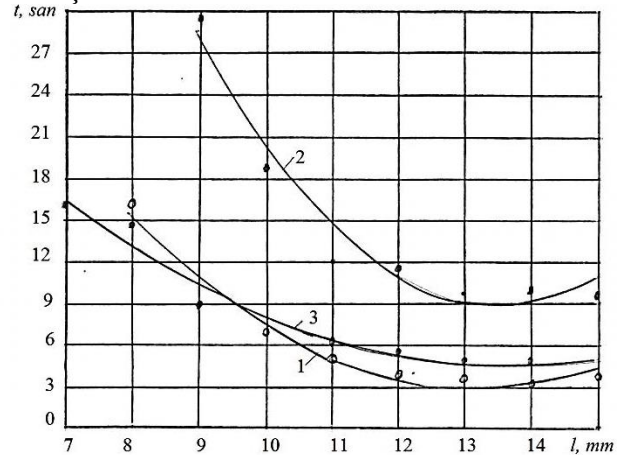
Bu düstur İQ şüalandırma lampasının obyektə nəzərən yerləşdirilmə məsafəsi və dənin mikronizasiya olunma vaxtına görə dəninin dağıdıcı qüvvənin hesablanması üçün istifadə oluna bilər.

Buradan görünür ki, dəninin kifayət qədər mikronizasiya olunma səviyyəsi 50 dəninin dağılması üçün 350...400 N təşkil edir. Bu qüvvə istehsal şəraiti üçün kriteriya olaraq qəbul oluna bilər.



**Şəkl.1. 50 dəninin dağıdılma qüvvəsinin dəninin mikronizasiya olunma vaxtından və lampanın obyektədən olan məsafəsindən qrafiki asılılığı.**

Eksperimental tədqiqatlarla kvars şüşə və metal şüaqaytaran –örtük arasındakı araboşluğundan dəninin keçmə vaxtı arasındakı asılılıq (şəkl.2) müəyyən edilmişdir.



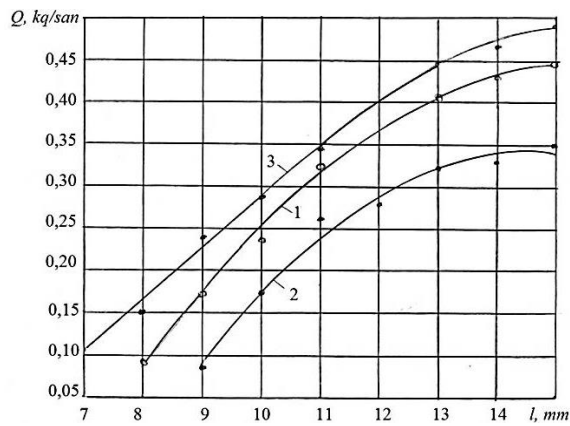
**Şəkl.2. Kvars şüşə və metal şüaqaytaran –örtük arasındakı araboşluğundan asılı olaraq dəninin axma vaxtının dəyişməsi: 1-buğda; 2-arpa; 3-vələmir.**

Alınmış asılılıqların təhlili göstərir ki, kvars şüşə ilə metal şüaqaytaran-örtük arasındakı araboşluğunun artması ilə dəninin axma vaxtı parabolik qanunauyğunluqla azalır. Qrafikdən görünür ki, araboşluğu 5-dən 15 mm-ə qədər artdıqda buğdanın axma vaxtı 16,7-dən 3,4 saniyəyə, arpanınkı 29,7-dən 9,6 saniyəyə, vələmirinki isə 16,1-dən 4,08 saniyəyə qədər azalır. Həmçinin müşahidə olmuşdur ki, araboşluğu 6 mm olduqda vələmirin, 7mm olduqda buğdanın və 8 mm olduqda arpanın axımı dayanır. Bu onunla izah edilir ki, dəninin həndəsi ölçüləri dəninin həmən araboşluğundan keçməsinə mane olur.

Eksperimental qiymətlər göstərir ki, kvars şüşə ilə metal şüaqaytaran-örtük arasındakı araboşluğunun artma effektivliyi tədqiq olunan bütün dənələrdə müşahidə olunur. Rəşional ölçü buğda üçün 9mm, arpa üçün 10 mm, vələmir üçün 8 mm-dir. Bu ölçüdə olan araboşluğunda furaj dənələri mikronizator bunkerindən sərbəst axa bilərlər.

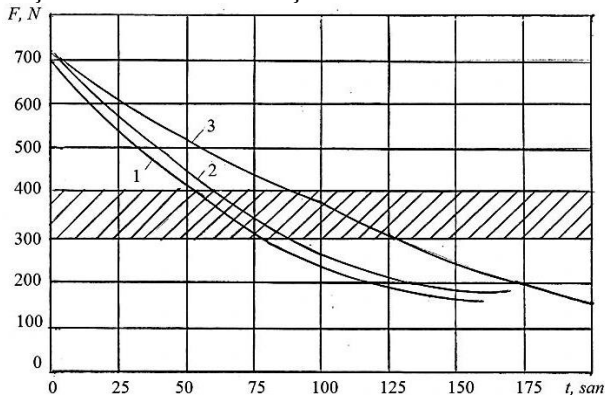
Laboratoriya tədqiqatları zamanı eyni zamanda kvars şüşə ilə metal şüaqaytaran-örtük arasındakı ara boşluğundan asılı olaraq qurğunun dən buraxma qabiliyyətinin ( $Q$ , kq/san) dəyişməsi öyrənilmişdir. Alınan nəticələr qrafiki olaraq şəkil 3-də verilmişdir.

Qrafik asılılıqları təhlil edərək belə bir nəticəyə gəlmək mümkündür ki, kvars şüşə ilə metal şüaqaytaran-örtük arasındakı ara boşluğu artdıqca məhsuldarlıq parabolik qanunauyğunluqla artır. Bu zaman vələmirin məhsuldarlığı buğda və arpanınkində nəzərən daha çoxdur. Qrafikdən görünür ki, ara boşluğu 5-dən 15 mm-ə qədər artdıqda vələmir, buğda və arpa üçün məhsuldarlıqlar müvafiq olaraq 0,112-dən 0,492 kq/san-yə, 0,094-dən 0,447 kq/san-yə, 0,082-dən 0,352 kq/san-yə qədər artır.



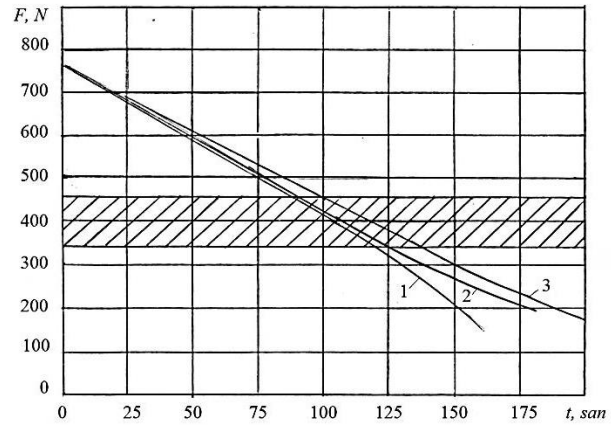
Şəkil 3. Kvars şüşə və metal şüaqaytaran-örtük arasındakı ara boşluğundan asılı olaraq qurğunun buraxıcılıq qabiliyyətinin dəyişməsi:  
1-buğda; 2-arpa; 3-vələmir.

Kvars şüşənin qalınlığının ( $\delta$ , mm) dənələrin mikronizasiya olunma səviyyəsinə (dağılma qüvvəsinə  $F$ , N görə) təsiri öyrənilmiş və müxtəlif dənələr üzrə nəticələr qrafiki olaraq şəkil 4, şəkil 5 və şəkil 6-da əks olunmuşlar.

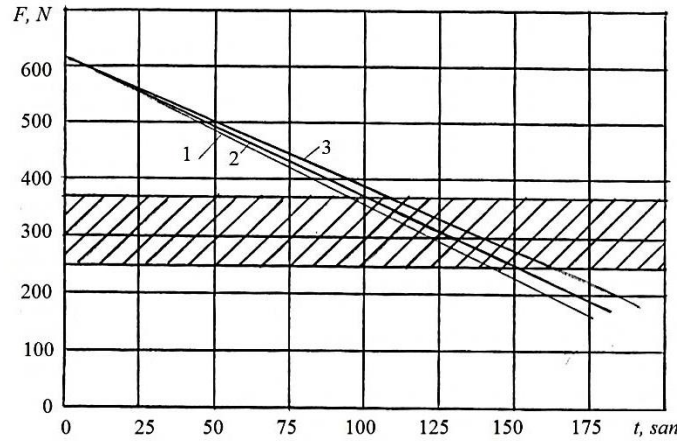


Şəkil 4. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında ( $\delta$ ) vaxtdan asılı olaraq 50 buğda dənini dağıdan qüvvənin ( $F$ ) dəyişməsi:

1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni əks etdirir.



Şəkil 5. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında ( $\delta$ ) vaxtdan asılı olaraq 50 arpa dənini dağıdan qüvvənin ( $F$ ) dəyişməsi:  
1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni əks etdirir.



Şəkil 6. Kvars şüşənin müxtəlif qalınlıqlarında ( $\delta$ ) vaxtdan asılı olaraq 50 vələmir dənini dağıdan qüvvənin ( $F$ ) dəyişməsi:  
1-  $\delta=4$  mm; 2-  $\delta=6$  mm; 3-  $\delta=8$  mm. Ştrixlənmiş sahə mikronizasiya olunmuş dənə uyğu gələn dağıdıcı qüvvəni əks etdirir.

Kvars silindrin qalınlığının furaj dəninin mikronizasiyasına tədqiqi göstərir ki, kvars şüşə qalınlığı dəyişdikcə istiliklə işləmə effekti və eləcə də dəninin dağılma qüvvəsi dəyişir. Burada kvars şüşənin qalınlığı 4 mm olduqda İQ şüaların dəndə qeyri bərabər paylanması müşahidə olunmuşdur. Kvars şüşənin 6 mm qalınlığında istiliklə işlənmə qalınlığının 8 mm olan variantına nəzərən daha stabil cərəyan etmişdir. Kvars şüşənin qalınlığı 8 mm olduqda dəninin mikronizasiyası üçün daha çox vaxt tələb olunur ki, bu da əlavə enerji sərfinə səbəb olur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Установка для микронизации зерна: Патент СССР. SU 1684578. 2. Установка для микронизации зерна: Патент RU 2389418. 3. Установка для микронизации зерна: Патент РФ 2327367. 4. Məmmədov N.X., Xəlilov R.T., Məmmədov Q.B. Dəni mikronizasiya edən qurğu: Azərbaycan Respublikası Patent və Əmtəə Nişanları Mərkəzi, U 2017 0025, 2018. 5. Məmmədov N.X. Mikronizasiya texnikasının təkmilləşdirilməsi / Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə: ADAU, 2015, s.315-317.

### **Исследование технологических конструктивных параметров экспериментального микронизатора при приготовлении зерновых кормов**

**Н.Х.Мамедов**

В статье отмечаются особенности совершенствования средств и оборудования, используемых в зерновых кормах и способах их приготовления. Проведены лабораторные исследования разработанного исследуемого экспериментального оборудования, построены графики зависимости. Экспериментальными исследованиями определены зависимости прохождения зерна через пространство между кварцевым стеклом и металлическим лучеотражателем. Как объект исследования были взяты пшеница, ячмень, овес. В зависимости от времени микронизации и расположения ИК лампы была определена сила разрушения 50 зерен. Исследования толщина кварцевого цилиндра при микронизации фуражного зерна указывает на то, что при изменении толщины кварцевого стекла изменяются эффект термообработки, а так же сила разрушения зерна. При толщине кварцевого стекла в 4 мм, наблюдалось неравномерное распределение ИК лучей в зерне. При толщине кварцевого стекла 6 мм термообработка была более стабильной, чем при толщине 8 мм. При толщине кварцевого стекла составляющей 8 мм, для микронизации зерна требуется больше времени, что приводит к дополнительному расходу энергии.

**Ключевые слова:** корм, зерновые, растения, приготовление корма, фуражное зерно, инфракрасные лучи, термообработка, микронизация.

### **Study of technological constructive parameters of an experimental micronizer when preparing grain feeds**

**N.KH.Mammadov**

The article notes the features of the improvement of tools and equipment used in cereal feeds and methods for their preparation. Laboratory studies of the developed experimental equipment were carried out, dependency graphs were built. Experimental studies have determined the dependences of the passage of grain through the space between quartz glass and a metal ray reflector. As an object of research were taken wheat, barley, oats. Depending on the micronization time and the location of the IR lamp, the force of destruction of 50 grains was determined. Studies of the thickness of the quartz cylinder during micronization of feed grains indicate that the effect of heat treatment, as well as the force of destruction of the grain, change as the thickness of the quartz glass changes. At a thickness of 4 mm quartz glass, an uneven distribution of IR rays in the grain was observed. With a quartz glass thickness of 6 mm, heat treatment was more stable than with a thickness of 8 mm. With a quartz glass thickness of 8 mm, micronization of grain takes more time, which leads to additional energy consumption.

**Key words:** food, grain, plants, preparation of food, feed grain, infrared rays, heat treatment, micronization.